

Radioactividad y Medio Ambiente

Profesor: Diego Richard

JTP: Javier Martínez

Propósitos

Radioactividad y Medio Ambiente busca que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias para:

- Profundizar sus conocimientos de radioactividad y física nuclear.
- Realizar monitoreos radiológicos de rutina (in situ) para evaluar la presencia o ausencia de contaminación radiológica de una manera rápida y sencilla.
- Determinar la actividad de radionucleidos presentes en muestras ambientales y elaborar estrategias de diagnóstico de contaminación radioactiva.
- Profundizar el conocimiento sobre la manipulación de material radioactivo, métodos de protección radiológica, y manejo, tratamiento y disposición de residuos radioactivos.

El alcance de estos propósitos permitirá que los estudiantes tengan la autonomía necesaria en el tema Radioactividad Ambiental para así poder abordar, discutir y opinar, con una fuerte base científica sobre temas controversiales como los que incluyen a la tecnología nuclear.

Contenidos

Unidad 1: Conceptos de Física Nuclear

Temas incluidos: El núcleo. Masas atómicas. Tabla de nucleidos. Núcleos estables. Isótopos, isóbaros, isótonos. Tamaños y formas nucleares. Energía de enlace.

Unidad 2: Radioactividad

Temas incluidos: Transformaciones. Ley de decaimiento radiactivo. Período de semi-desintegración y vida media. Actividad, definiciones y unidades. Equilibrio entre varios radionucleidos. Decaimientos alfa, beta y gama. Reacciones nucleares. Sección eficaz. Casos especiales de reacciones nucleares: Fusión y fisión nuclear. Uso de la radioactividad para generación de energía: Reactores nucleares - conocimientos básicos y energía nuclear en Argentina. Armas nucleares. Usos industriales y médicos de los radioisótopos.

Unidad 3: Interacción de radiación con la materia

Temas incluidos: Partículas cargadas y fotones. Secciones eficaces y coeficientes de absorción. Blindajes. Conceptos básicos de Dosimetría. Efectos biológicos de las radiaciones. Irradiación e incorporación, definiciones. Manipulación de material radiactivo. Detección de la radiación: generalidades. Detectores de ionización gaseosa, de centelleo y semiconductores. Características, preparación de muestras y patrones, aplicaciones.

Unidad 4: Monitoreo Ambiental

Temas incluidos: Fondo ambiental. Radiactividad natural y antropogénica. Familias radiactivas naturales. La situación en la República Argentina. Marco legal. Métodos de muestreo. Características, preparación de muestras y patrones. Manejo, tratamiento y deposición de residuos radiactivos.

Forma de trabajo

El contenido se abordará a través de la presentación de conceptos y procesos (clases teóricas), resolución de ejercicios (clases prácticas) y tareas de aplicación (laboratorios).

Cada clase, en general, estará dividida en dos partes: una primera parte de teoría y una segunda de práctica y/o laboratorio, aunque pueden ocurrir variaciones. Las clases prácticas y de laboratorio están delineadas para seguir de forma casi simultánea los conceptos abordados en las clases teóricas.

Evaluación y acreditación

La materia cuenta con régimen de promoción. Para promocionar la materia cada estudiante deberá tener una asistencia de al menos 80%, haber realizado los laboratorios previstos (incluyendo entrega de informes), haber participado de la instancia de seminarios al final del curso y la aprobación del examen al final del cuatrimestre con una nota mayor o igual a seis (6).

Respecto de los informes de laboratorio, se evaluará el análisis de los resultados obtenidos, como así también la escritura y claridad en la presentación del informe. Los requerimientos de cada informe serán debidamente informados para cada uno de los laboratorios y deberán entregarse en la fecha acordada. Una vez entregados, podrán ser devueltos si hicieran falta correcciones.

Respecto de los seminarios, se propone que cada estudiante realice una investigación sobre un tema relacionado con la radioactividad ambiental que no haya podido ser abordado en profundidad durante clases. Luego, deberá exponer su investigación en forma oral ante sus compañerxs, como así también participar de la exposición de otrxs.

Por último, el examen se utilizará para evaluar la apropiación de los conceptos teóricos, prácticos y la experiencia adquirida en los laboratorios. Contará con una fecha al final del cuatrimestre y dos instancias de recuperación. En caso de que unx estudiante haya aprobado el examen en la primera o segunda instancia con nota menor a 6, puede rendir nuevamente el examen, renunciando a la nota obtenida en la instancia anterior.

Bibliografía

- Beiser, A. Concepts of Modern Physics, Sixth Edition. McGraw-Hill, 2003.
- Cherry, S.R., Sorenson, J.A., Phelps, M.E. Physics in Nuclear Medicine, Fourth Edition. Saunders Elsevier, 2012.
- Eisenbud, M., Gesell, T. Environmental radioactivity: from natural, industrial, and military sources, Fourth Edition. Academic Press, 1997.
- Errico, L.A., Montes, M.L., Taylor, M.A. Radioactividad, medioambiente y espectroscopía gamma. De la teoría al laboratorio. Libros de Cátedra, EDULP, 2023.

- Evans, R.D. The atomic nucleus. McGraw-Hill, 1955.
- Leo, W.R. Techniques for nuclear and particle physics experiments. Springer 1987.
- Montes, M.L., Taylor, M.A., Errico, L., Detección de emisores gamma en muestras ambientales y de alimentos. Metodología para la determinación de la actividad. Editorial académica española 2013.
- Shaw, G. (Ed.), Radioactivity in the terrestrial environment Vol 10, First Edition. Elsevier 2007.
- Tipler, P.A., Llewellyn, R.A. Modern Physics, Fifth Edition. Freeman and Company, 2008.